

## ■ ARTÍCULO ORIGINAL

### Características clínicas de los pacientes con crisis hipertensivas que acuden a un Servicio de emergencias médicas

#### Clinical characteristics of patients with hypertensive crisis who attend a medical emergency service

Laura Beatriz García Bello<sup>1,2,3</sup>, Lino Marcelo Pederzani<sup>2</sup>, Ariel Fretes<sup>2</sup>, Osmar Antonio Centurión<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Asunción. Hospital de Clínicas, Servicio de Emergencias. San Lorenzo. Paraguay

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Asunción. Hospital de Clínicas, División de Medicina Cardiovascular. San Lorenzo. Paraguay

<sup>3</sup> Sanatorio Metropolitano. Departamento de Investigación en Ciencias de la Salud. Fernando de la Mora. Paraguay

## RESUMEN

**Introducción:** los niveles de presión arterial por encima de las cifras normales aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y cerebrales. Las complicaciones ocasionadas por las crisis hipertensivas son muy peligrosas y a menudo fatales. Es de suma importancia conocer bien sus características clínicas para tratar de contrarrestar su evolución.

**Objetivo:** describir el comportamiento de las crisis hipertensivas en 500 pacientes del Servicio de Emergencias del Hospital de Clínicas, en el período de enero a junio de 2018.

**Metodología:** estudio descriptivo y retrospectivo. Se utilizaron las hojas de recepción, acogida y clasificación de urgencias y las historias clínicas de pacientes ingresados con crisis hipertensivas. Se emplearon frecuencias absolutas y relativas (porcentaje) para resumir la información, y tablas para su presentación.

**Resultados:** en el estudio predominó el sexo masculino, con 351 (70%) pacientes, y 149 (30%) de sexo femenino. El grupo etario en el que existió mayor predominio de pacientes (49%) fue el de 50-59 años de edad. Se observó un predominio de las urgencias hipertensivas con 399 (79,8%) pacientes, mientras que solo 101 (20,2%) pacientes desarrollaron emergencias hipertensivas. El órgano diana más frecuentemente dañado fue el cerebro en 43 (42,6%) pacientes con un accidente vascular cerebral, seguido por el síndrome coronario agudo en 34 (33,7%) pacientes. La alteración electrocardiográfica más frecuente fue la hipertrofia del ventrículo izquierdo en 187 (37,4%) pacientes, y en segundo lugar se encontró el supradesnivel del ST, que se presentó en 111 (22,2%) pacientes.

### **Autor correspondiente:**

Prof. Dr. Osmar Antonio Centurión, MD, PhD, FACC, FAHA

Profesor Titular de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas.

Universidad Nacional de Asunción-UNA.

Jefe de la División de Medicina Cardiovascular. Hospital de Clínicas.


Dirección: Av. Mariscal López e/ Coronel Casal. San Lorenzo, Paraguay

Correo electrónico: osmarcenturion@hotmail.com

ORCID: 0000-0002-6903-6250

**Artículo recibido:** 28 octubre 2019

**Artículo aceptado:** 19 noviembre 2019

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

**Conclusión:** las complicaciones y los hallazgos más significativos en estos pacientes con crisis hipertensivas fueron los accidentes vasculares encefálicos y el síndrome coronario agudo, así como la hipertrofia del ventrículo izquierdo y la elevación del segmento ST dentro de las alteraciones electrocardiográficas.

**Palabras claves:** hipertensión, crisis hipertensivas, emergencias hipertensivas, urgencias hipertensivas, condiciones patológicas, signos y síntomas, presión arterial.

## ABSTRACT

**Introduction:** Blood pressure levels above normal levels increase the risk of cardiovascular and cerebral diseases. Complications caused by hypertensive crises are very dangerous and often fatal. It is very important to know their clinical characteristics well to try to counteract their evolution.

**Objective:** To describe the behavior of hypertensive crises in 500 patients of the Emergency Service of the Hospital de Clínicas, in the period from January to June 2018.

**Methodology:** Descriptive and retrospective study. The reception and emergency classification sheets and the medical records of patients admitted with hypertensive crisis were used. Absolute and relative frequencies (percentage) were used to summarize the information, and tables for presentation.

**Results:** In the study the male sex prevailed, with 351 (70%) patients, and 149 (30%) of female sex. The age group in which there was a greater prevalence of patients (49%) was 50-59 years old. A predominance of hypertensive urgencies was observed with 399 (79.8%) patients, while only 101 (20.2%) patients developed hypertensive emergencies. The most frequently damaged target organ was the brain in 43 (42.6%) patients with a stroke, followed by acute coronary syndrome in 34 (33.7%) patients. The most frequent electrocardiographic alteration was left ventricular hypertrophy in 187 (37.4%) patients, and in the second place was the ST elevation, which occurred in 111 (22.2%) patients.

**Conclusion:** The most significant complications and findings in these patients with hypertensive crises were cerebrovascular accidents and acute coronary syndrome, as well as left ventricular hypertrophy and ST-segment elevation within electrocardiographic abnormalities.

**Keywords:** hypertension, hypertensive crises, hypertensive emergencies, hypertensive urgencies, pathological conditions, signs and symptoms, blood pressure.

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es un grave problema de alta prevalencia en la población mundial. Las crisis hipertensivas son las formas agudas de presentación y también representan un motivo frecuente de consulta en los servicios de urgencias y atención primaria. La HTA es una afección caracterizada por una tensión arterial elevada que excede de 140/90 mmHg debido a un incremento de la resistencia periférica al paso de la sangre en las arteriolas <sup>(1-5)</sup>. La HTA es una variable continua que se ajusta a una distribución normal con cifras de presión arterial que se encuentran por encima de unos límites prefijados, utilizando para estos límites habitualmente dos veces la desviación estándar o el percentil 95 <sup>(1)</sup>.

Los niveles de presión arterial por encima de las cifras normales aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y cerebrales. El riesgo se duplica cuando las cifras de presión arterial diastólica se elevan por encima de 90 mmHg en comparación con la población con cifras inferiores a 90 mmHg <sup>(2)</sup>. Cuando la presión arterial diastólica se eleva por encima de 120 mmHg sin daño orgánico

detectable se trata de una urgencia hipertensiva. El tratamiento debe iniciarse lo más antes posible, la reducción de la presión arterial se hará en 24 – 48 horas y en muchas ocasiones no precisa hospitalización<sup>(3)</sup>. En cambio, se trata de una emergencia hipertensiva cuando cursa con daño agudo de algún órgano diana. Precisa tratamiento hospitalario en el menor tiempo posible y requiere rápido descenso de la tensión arterial, en un intervalo de horas. Usualmente requiere internación en unidad de cuidados críticos con medicaciones por vía parenteral<sup>(4)</sup>. Los órganos que son afectados más frecuentemente en emergencias hipertensivas son el cerebro, corazón, grandes vasos, riñón y útero gravídico, siendo más frecuente la afectación única en el 83% de los casos, pero en porcentaje variable se pueden presentar más de un daño de órgano blanco en contexto de emergencias hipertensivas<sup>(5-9)</sup>.

En la práctica médica rutinaria los servicios de urgencias de los hospitales públicos y sanatorios privados tienen cada vez más demanda asistencial, y es conveniente que los profesionales sanitarios sepan identificar adecuadamente esta entidad nosológica, realicen una correcta anamnesis, exploración física y tratamiento en un escenario tan frecuente como lo son los episodios de crisis hipertensivas. Esto mejoraría la atención global de este trastorno y probablemente optimizaría la dinámica, evitando estancias largas e innecesarias en los servicios de urgencias<sup>(10-15)</sup>. En un número elevado de pacientes que consultan por una crisis hipertensiva debutan como tal, es decir, desconocían la existencia previa y no existen antecedentes de diagnóstico de HTA, por lo que es importante incrementar los controles periódicos de la presión arterial en la comunidad. Son muy claras y evidentes las consecuencias nefastas a lo que este desconocimiento diagnóstico podría conducir<sup>(16-21)</sup>.

Por lo tanto hemos diseñado este estudio con el objetivo de describir las características clínicas de los pacientes con crisis hipertensiva atendidos en el Servicio de Emergencias de Adultos del Hospital de Clínicas (San Lorenzo, Paraguay) en el periodo comprendido de enero a junio 2018. Adicionalmente, establecer la prevalencia de crisis hipertensivas en estos pacientes y clasificar el grado de HTA en los pacientes incluidos en esta investigación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Metodología

Estudio descriptivo retrospectivo y de corte transversal realizado en pacientes mayores de 18 años que acudieron al Servicio de Emergencias de Adultos del Hospital de Clínicas de San Lorenzo con cifras elevadas de presión arterial durante el período de enero a junio de 2018.

**Criterios de inclusión:** todos los pacientes con crisis hipertensivas.

### Definiciones operacionales:

- Crisis hipertensiva: elevación aguda de la presión arterial capaz de producir lesiones en órganos diana.
- Urgencia hipertensiva: incluye a los pacientes con elevación aguda de la presión arterial, pero sin lesión aguda de ningún órgano diana.
- Emergencia hipertensiva: se define por la elevación aguda de la presión arterial, acompañada de lesión aguda de uno o varios órganos diana.

**Variables:** edad, sexo, niveles de presión arterial sistólica y diastólica, presencia de afectación de órganos blanco.

**Recolección de datos:** se revisaron 3500 fichas de pacientes de ambos sexos que acudieron con cifras elevadas de presión arterial y se incluyó en el estudio el análisis de 500 casos, por conveniencia.

**Análisis de datos:** los datos fueron cargados en planillas de Microsoft Office Excel 2016 y luego fueron sometidos a estadística descriptiva.

**Aspectos éticos:** el presente estudio fue realizado revisando fichas de pacientes internados respetando la confidencialidad, previa autorización de la Jefa de Archivo Central del Hospital de Clínicas.

## RESULTADOS

Se incluyeron 500 sujetos. Predominó el sexo masculino, con 351 pacientes (70,2%) y 149 de sexo femenino (29,8%). La Tabla 1 muestra la distribución de los pacientes según grupo de edades. Al analizar la edad de los pacientes participantes en el estudio, se obtuvo que el grupo en el que existió mayor predominio de pacientes fue el de 50-59 años de edad.

**Tabla 1.** Distribución etaria de los pacientes con crisis hipertensiva (n 500)

Grupos etarios	N	%
20-29 años	5	1
30-39 años	14	2,8
40-49 años	63	12,6
50-59 años	245	49
60-69 años	120	24
>a 70 años	53	10,6

La tabla 2 muestra la distribución de los pacientes según el tipo de crisis hipertensiva.

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes según el tipo de crisis hipertensiva (n 500)

Tipo de crisis hipertensivas	N	%
Urgencia hipertensiva	399	79,8
Emergencia hipertensiva	101	20,2

En cuanto a la complicación de las emergencias hipertensivas, la más frecuente fue el accidente vascular cerebral (tabla 3).

**Tabla 3.** Complicaciones de las emergencias hipertensivas (n 101)

Tipo	N	%
Accidente vascular cerebral	43	42,6
Síndrome coronario agudo	34	33,7
Edema agudo de pulmón	19	18,8
Encefalopatía hipertensiva	5	4,9

Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentemente detectadas fueron la hipertrofia del ventrículo izquierdo (37,4%) y el supradesnivel del ST (22,2%) (tabla 4).

**Tabla 4.** Alteraciones electrocardiográficas en pacientes con crisis hipertensivas (n 500)

Alteraciones electrocardiográficas	N	%
Hipertrofia del ventrículo izquierdo	187	37,4
Supradesnivel del segmento ST	111	22,2
Ondas T isquémicas	82	16,4
Taquicardia sinusal	72	14,4
Extrasistolia	48	9,6

## DISCUSIÓN

En este presente estudio de pacientes con crisis hipertensivas hemos encontrado que el tipo de crisis hipertensiva más frecuente fue la urgencia hipertensiva. Adicionalmente, el accidente vascular encefálico fue la causa más frecuente de emergencias hipertensivas, seguido del síndrome coronario agudo. Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes fueron la hipertrofia del VI y las alteraciones del segmento ST en nuestra cohorte con crisis hipertensivas.

En relación con el sexo, al realizar comparaciones con los datos obtenidos en la investigación, se observó que éstos no coinciden con el trabajo sobre crisis hipertensivas en los servicios de urgencias hospitalarios de España, en el que existió un predominio del sexo femenino<sup>(13)</sup>. En este aspecto tampoco hubo coincidencia con el trabajo sobre crisis hipertensivas realizado por Forat et al, en el que también se observó predominio de las mujeres<sup>(12)</sup>.

La HTA en la población adulta es el factor de riesgo cardiovascular más prevalente y uno de los que motiva un mayor número de consultas. Para alcanzar el control de la presión arterial es preciso poner en marcha un proceso complejo que abarca desde la prevención primaria, la detección precoz de los hipertensos, su tratamiento más adecuado, la normalización de las cifras tensionales, hasta la garantía de un seguimiento indefinido<sup>(22-28)</sup>.

Los resultados encontrados en nuestro estudio en relación con la edad de los pacientes diagnosticados con algunas de las crisis hipertensivas no se corresponden con otros estudios, como es el caso del trabajo realizado por Pérez et al.<sup>(17)</sup> sobre las crisis hipertensivas en los servicios de urgencias hospitalarios de España. Estos últimos autores plantean que la edad de la mayoría de los pacientes estudiados fue de más de 60 años<sup>(17)</sup>. No obstante, ellos observaron que en la medida que avanza la edad, las elevaciones bruscas de la presión arterial aumentaban las posibilidades de lesionar el sistema vascular a nivel de órganos diana<sup>(17)</sup>.

Al revisar la literatura, los datos encontrados sobre la prevalencia de los tipos de crisis hipertensivas<sup>(29-33)</sup> coincidieron con los obtenidos en el trabajo de los autores Forat et al.<sup>(12)</sup> en el que se halló que 67% de los pacientes desarrolló una urgencia hipertensiva, y solo 33% presentó una emergencia hipertensiva<sup>(12)</sup>. También coincidió con el estudio sobre crisis hipertensiva en los servicios de urgencia hospitalarios de España, en el que se halló que 73% de los pacientes presentó una urgencia hipertensiva y el 27% una emergencia hipertensiva<sup>(17)</sup>.

Al comparar los resultados del estudio con otros respecto a los tipos de emergencias hipertensivas diagnosticadas, se establece una coincidencia con otros estudios en los que se reporta que una de las emergencias hipertensivas más frecuentes es el accidente vascular encefálico<sup>(34-36)</sup>. Cuando se analizan los resultados en relación con los síntomas más frecuentes que se presentan en los pacientes, se observa un predominio de la cefalea, lo que coincide con los resultados obtenidos por otros estudios<sup>(37-39)</sup>. En esta situación, es muy importante considerar la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral. Este flujo y el de los otros órganos vitales se refiere a las adaptaciones fisiológicas que permiten que la perfusión de órganos diana permanezca relativamente constante a través de un amplio rango de presión arterial. En el contexto de hipertensión severa aguda, la autorregulación del flujo sanguíneo es lo más importante. La misma está mejor estudiada en el cerebro, aunque igual los principios son aplicables a la mayoría de los órganos terminales. En hipertensión severa crónica, el flujo sanguíneo cerebral se mantiene a niveles similares a los normales, pero su curva autorreguladora se desplaza hacia la derecha. Este cambio permite a los pacientes tolerar niveles de presión arterial más altos sin desarrollar edema cerebral, pero confiere una predisposición a una hipoperfusión cerebral a niveles de presiones sanguíneas sustancialmente más alta que en personas normotensas, aunque estas curvas de autorregulación no son consistentes ni predecibles a nivel individual<sup>(40)</sup>.

Si observamos los principales resultados sobre las manifestaciones electrocardiográficas en nuestro estudio, el primer lugar en frecuencia lo ocupa la hipertrofia del ventrículo izquierdo, lo cual coincide con otros estudios que señalan que esta manifestación de daño en órganos diana es la que más se presenta en los hipertensos, y la señalan como la primera en su estudio<sup>(37-39)</sup>.

Las debilidades de esta investigación fueron no lograr un buen tamaño de muestra y así evitar sesgos ya que algunas fichas se encontraban incompletas o mal llenadas. Tampoco se evaluó las causas de las crisis hipertensivas ni la respuesta al tratamiento.

## CONCLUSIÓN

El grupo de edades que predominó en los pacientes estudiados con crisis hipertensivas fue el de 50-59 años de edad, y el sexo más afectado el masculino. El tipo de crisis hipertensiva más frecuente que se presentó fue la urgencia hipertensiva. El accidente vascular encefálico fue la consecuencia más frecuente de emergencias hipertensivas, seguido del síndrome coronario agudo. Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes fueron la hipertrofia del ventrículo izquierdo y las alteraciones del segmento ST en pacientes con crisis hipertensivas.

### Conflictos de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brathwaite L, Reif M. Hypertensive emergencies: A review of common presentations and treatment options. *Cardiol Clin*. 2019; 37(3): 275-86. doi: 10.1016/j.ccl.2019.04.003
2. Waldron FA, Benenson I, Jones-Dillon SA, Zinzuwadia SN, Adeboye AM, Eris E, et al. Prevalence and risk factors for hypertensive crisis in a predominantly African American inner-city community. *Blood Press*. 2019; 28(2): 114-23. doi: 10.1080/08037051.2019.1568183.
3. Mannesse CK, Vondeling AM, van Marum RJ, van Solinge WW, Egberts TC, Jansen PA. Prevalence of hyponatremia on geriatric wards compared to other settings over four decades: a systematic review. *Ageing Res Rev*. 2013; 12(1):165-73.
4. Nakalema I, Kaddumukasa M, Nakibuuka J, Okello E, Sajatovic M. Prevalence, patterns and factors associated with hypertensive crises in Mulago hospital emergency department; a cross-sectional study. *Afr Health Sci*. 2019; 19(1):1757-67. doi.10.4314/ahs.v19i1.52.

5. Cumming K, Hoyle GE, Hutchison JD, Soiza RL. Prevalence, incidence and etiology of hyponatremia in elderly patients with fragility fractures. *PLoS One*. 2014; 9(2):e88272.
6. Sobamowo H, Prabhakar SS. The kidney in aging: physiological changes and pathological implications. *Prog Mol Biol Transl Sci*. 2017; 146:303-40.
7. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WG, Green LA, Izzo JL, et al. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003; 289(19):2560-72.
8. Sylvanus E, Sawe HR, Muhanuzi B, Mulesi E, Mfinanga JA, Weber EJ, et al. Profile and outcome of patients with emergency complications of renal failure presenting to an urban emergency department of a tertiary hospital in Tanzania. *BMC Emerg Med*. 2019; 19(1):11. doi: 10.1186/s12873-019-0229-2.
9. Saiz González de la Peña BA, Vázquez Vigoa A, de la Noval García R, Dueñas Herrera A, Quirós Luis JJ, Debs Pérez G. Tratamiento farmacológico y no farmacológico de la hipertensión arterial: estudio de 200 casos. *Rev cubana med*. 2002; 41(3): 152-6.
10. Llanio NR. Propedéutica clínica y semiología médica. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2003.
11. Joint National Committee on the Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNVC). *Arch Intern Med*. 2002; 153:153-83.
12. Florat García G, García Fernández R, Hernández Veliz D, García Barreto D. Crisis hipertensivas. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovas*. 2000; 14(2):81-93.
13. National High Blood Pressure Education Program Working Group report of primary prevention of hypertension. *Arch Intern Med*. 1993; 153(2):186-208.
14. Roccella EJ. Consideraciones epidemiológicas para definir la HTA. *Clín Med Norteam*. 2003; 71:815-31.
15. Becker CE, Benowitz NL. Hypertensive emergencies. *Med Clin North Am*. 2000; 63:127-40.
16. Valdesuso RM, García D. Tratamiento de la emergencia hipertensiva. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovas*. 1994; 8:4-12.
17. Pérez Tomero E, Juárez Alonso S, Laguna del Estal P. Crisis hipertensivas en los servicios de urgencias hospitalarios. *Emergencias*. 2001; 13:82-8.
18. Dyer AR, Stamler J, Greenland P. Associations for weight change and weight variability with cardiovascular and all-cause mortality in the Chicago western electric company study. *Am J Epidemiol*. 2000; 152(4): 324-33.
19. Taylor DA. Hypertensive crisis: A review of pathophysiology and treatment. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2015; 27(4):439-47.
20. Ipek E, Oktay AA, Krimb SR. Hypertensive crisis: an update on clinical approach and management. *Curr Opin Cardiol*. 2017; 32(4): 397-406.
21. Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto M, Bordiú E, Calle A, et al. Prevalencia, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Di@bet.es. *Rev Esp Cardiol*. 2016; 69(6):572-8.
22. Varounis C, Katsi V, Nihoyannopoulos P, Lekakis J, Tousoulis D. Cardiovascular hypertensive crisis: Recent evidence and review of the literature. *Front Cardiovasc Med*. 2017; 3:51.
23. Suneja M, Sanders ML. Hypertensive emergency. *Med Clin North Am*. 2017; 101(3):465-78.
24. Patel KK, Young L, Howell EH, Hu B, Rutecki G, Thomas G, et al. Characteristics and outcomes of patients presenting with hypertensive urgency in the office setting. *JAMA Intern Med*. 2016; 176(7):981-8.
25. Johnson W, Nguyen M, Patel R. Hypertension crisis in the emergency department. *Cardiol Clin*. 2012; 30(4):533-43.
26. Levy PD, Mahn JJ, Miller J, Shelby A, Brody A, Davidson R, et al. Blood pressure treatment and outcomes in hypertensive patients without acute target organ damage: A retrospective cohort. *Am J Emerg Med*. 2015; 33(9):1219-24.
27. Grassi D, O'Flaherty M, Pellizzari M, Bendersky M, Rodriguez P, Turri D, et al. Hypertensive urgencies in the emergency department: Evaluating blood pressure response to rest and to antihypertensive drugs with different profiles. *J Clin Hypertens*. (Greenwich). 2008; 10(9):662-7.

28. Park SK, Lee DY, Kim WJ, Lee SY, Park HS, Kim HW, et al. Comparing the clinical efficacy of resting and antihypertensive medication in patients of hypertensive urgency: A randomized, control trial. *J Hypertens*. 2017; 35(7):1474–80.
29. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension* 2018; 71(6):e13–115.
30. Ortellado Maidana J, Ramírez A, González G, Olmedo Filizzola G, Ayala de Doll M, Sano M, et al. Consenso paraguayo de hipertension arterial 2015. *Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int.* 2016; 3(2):11-57.
31. Salkic S, Batic-Mujanovic O, Ljuca F, Brkic S. Clinical presentation of hypertensive crises in emergency medical services. *Mater Sociomed*. 2014; 26(1):12–6.
32. Shah M, Patil S, Patel B, Arora S, Patel N, Garg L, et al. Trends in hospitalization for hypertensive emergency, and relationship of end-organ damage with in-hospital mortality. *Am J Hypertens* 2017; 30(7):700–6.
33. Kotchen TA. Historical trends and milestones in hypertension research: a model of the process of translational research. *Hypertension*. 2011; 58(4):522–38.
34. Amraoui F, Van Der Hoeven NV, Van Valkengoed IG, Vogt L, Van Den Born BJ. Mortality and cardiovascular risk in patients with a history of malignant hypertension: a case control study. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2014; 16(2):122–6.
35. Andrade DO, Santos SPO, Pinhel MAS, Valente FM, Giannini MC, Gregório ML, et al. Effects of acute blood pressure elevation on biochemical metabolic parameters in individuals with hypertensive crisis. *Clin Exp Hypertens*. 2017; 39(6):553–61.
36. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. 2018 Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018; 49(3):e46–110.
37. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart disease and stroke statistics—2018 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2018; 137(12):e67–492.
38. Freda BJ, Knee AB, Braden GL, Visintaines PF, Thakar CV. Effect of transient and sustained acute kidney injury on readmissions in acute decompensated heart failure. *Am J Cardiol*. 2017; 119(11):1809–14.
39. Wan SH, Slusser JP, Hodge DO, Chen HH. The vascular-renal connection in patients hospitalized with hypertensive crisis: a population-based study. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*. 2018; 2(2):148–54.
40. Peixoto AJ. Acute severe hypertension. *N Engl J Med*. 2019; 381(19):1843-52.